

CURVAS CARACTERÍSTICAS

Entendemos por curvas características de un transistor la representación gráfica de las relaciones entre sus corrientes y tensiones. Esta información es muy útil para el diseñador a la hora de elegir uno u otro transistor para un circuito, pues permite tanto observar todas las características del mismo, como realizar el diseño en sí.

Las curvas características son representaciones gráficas de 3 variables. En los ejes X e Y se colocan dos de las variables, y se dibuja una curva para cada uno de los valores de la tercera variable. En el siguiente apartado se expondrá un ejemplo.

En función de qué tres variables se elijan para representar una curva característica, y si se consideran curvas de entrada o salida, se pueden definir los siguientes tipos de gráficas en los transistores bipolares:

| Curvas características | Tipo | VARIABLES QUE SE REPRESENTAN |
|------------------------|------------|------------------------------|
| En emisor común | de entrada | V_{BE} , I_B y V_{CE} |
| | de salida | I_C , V_{CE} e I_B |
| En base común | de entrada | V_{BE} , I_E y V_{CB} |
| | de salida | I_C , V_{CB} e I_E |
| En colector común | de entrada | V_{BE} , I_B y V_{CE} |
| | de salida | I_C , V_{CE} e I_B |

Tabla 1

Curvas características en emisor común

Como ejemplo se describen aquí las curvas características de salida en la configuración de emisor común¹ por ser la más utilizada en la práctica.

Como se comentó en el apartado anterior, las curvas características son la representación de diversas variables (tensiones o corrientes) de un transistor bipolar en coordenadas cartesianas. En el caso concreto de curvas de salida en emisor común, las variables a representar son (véase tabla 1): I_C , V_{CE} e I_B

En la figura 14 vemos las curvas características indicadas. Se representa en el eje Y la corriente de colector (I_C), en el eje X la tensión colector-emisor (V_{CE}), y se dibuja una curva para cada uno de los valores de la corriente de base (I_B) que se consideren, por ejemplo en la figura se toma el intervalo de 10 a 70 μA .

¹ Las configuraciones del transistor como amplificador en emisor común, base común y colector común serán objeto de estudio en la asignatura Dispositivos Electrónicos II de segundo curso.

A partir de estas curvas es posible determinar el punto de trabajo del transistor, es decir, las tensiones y corrientes del mismo, una vez polarizado.

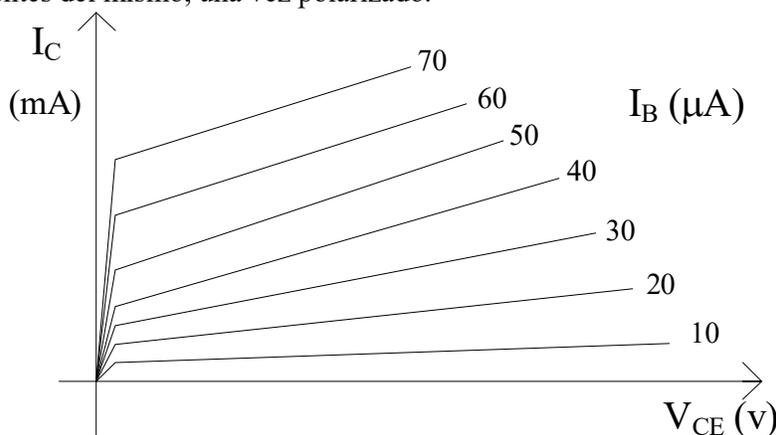


Figura 14. Curvas características en emisor común

Identificación de las regiones de funcionamiento en las curvas características

Es posible identificar las distintas regiones de funcionamiento de un transistor bipolar en sus curvas características. En la figura 15 se muestran las curvas características en emisor común con la indicación de cada una de las regiones de funcionamiento. Atendiendo a la definición dada de regiones de funcionamiento se identifican de la siguiente forma:

- **Región de corte.** Cuando no circula corriente por el emisor del transistor, lo cual se puede aproximar como la no circulación de corriente por el colector y la base, luego la zona corresponde a corriente $I_B = I_E = I_C = 0^1$.
- **Región de saturación.** En esta región se verifica que la tensión colector-emisor es muy pequeña ($V_{CE} \leq 0,2V$, zona próxima al eje de coordenadas).
- **Región activa.** El resto del primer cuadrante corresponde a la región activa

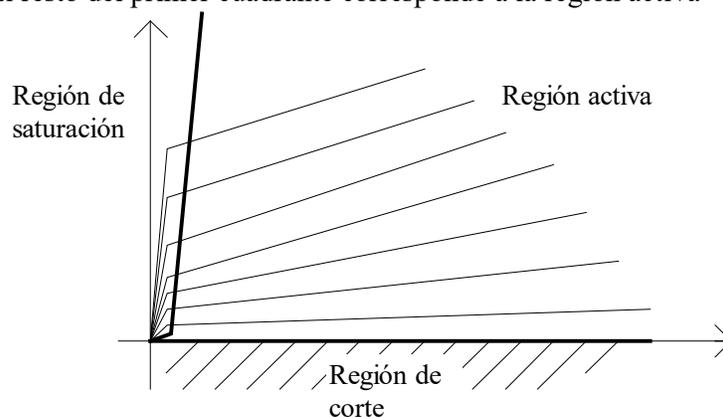


Figura 15. Regiones de funcionamiento

¹ En realidad sí puede circular corriente por el colector, pues puede existir la corriente inversa de saturación entre colector y base

En la figura 16 se muestran las curvas características de una configuración en emisor común marcando todas las regiones a considerar en el funcionamiento del transistor:

- Regiones activa, corte y saturación
- Región de avalancha o ruptura
- Hipérbola de máxima disipación

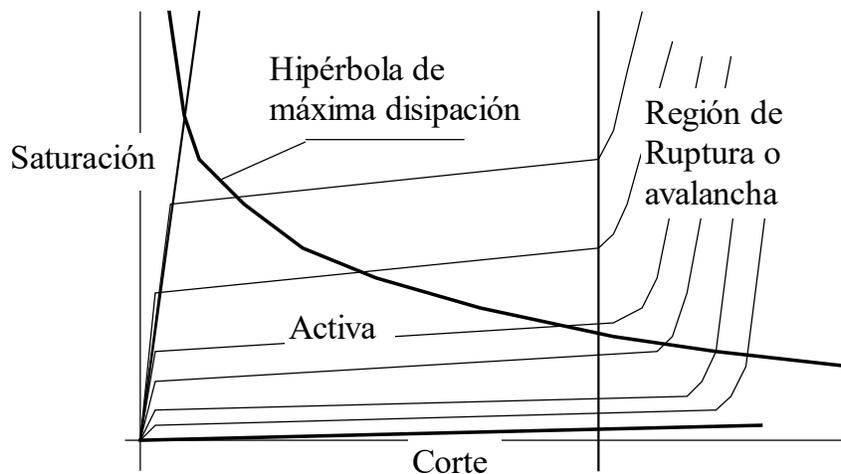


Figura 16